

概述

如何使用本手册.....	1-2
维修说明.....	1-5
注意事项.....	1-5
车辆举升和支撑位置.....	1-15
如何对ECU控制系统进行故障排除.....	1-17
一般信息.....	1-17
如何进行故障排除.....	1-17
电路检查程序.....	1-22
术语.....	1-26

如何使用本手册

1. 概述

(a) 维修操作可分为3个主要步骤:

- (1) 诊断。
- (2) 拆卸/安装、更换、拆解/重新装配、检查和调整。
- (3) 最终检查。

(b) 本手册对“诊断”与“拆卸/安装、更换、拆解/重新装配、检查和调整”进行了描述。省略了“最终检查”。

(c) 本手册中未编写下列基本操作。但是,在实际情况下必须执行这些操作。

- (1) 使用千斤顶或举升机进行操作。
- (2) 必要时清洁所拆下的零件。
- (3) 目视检查。

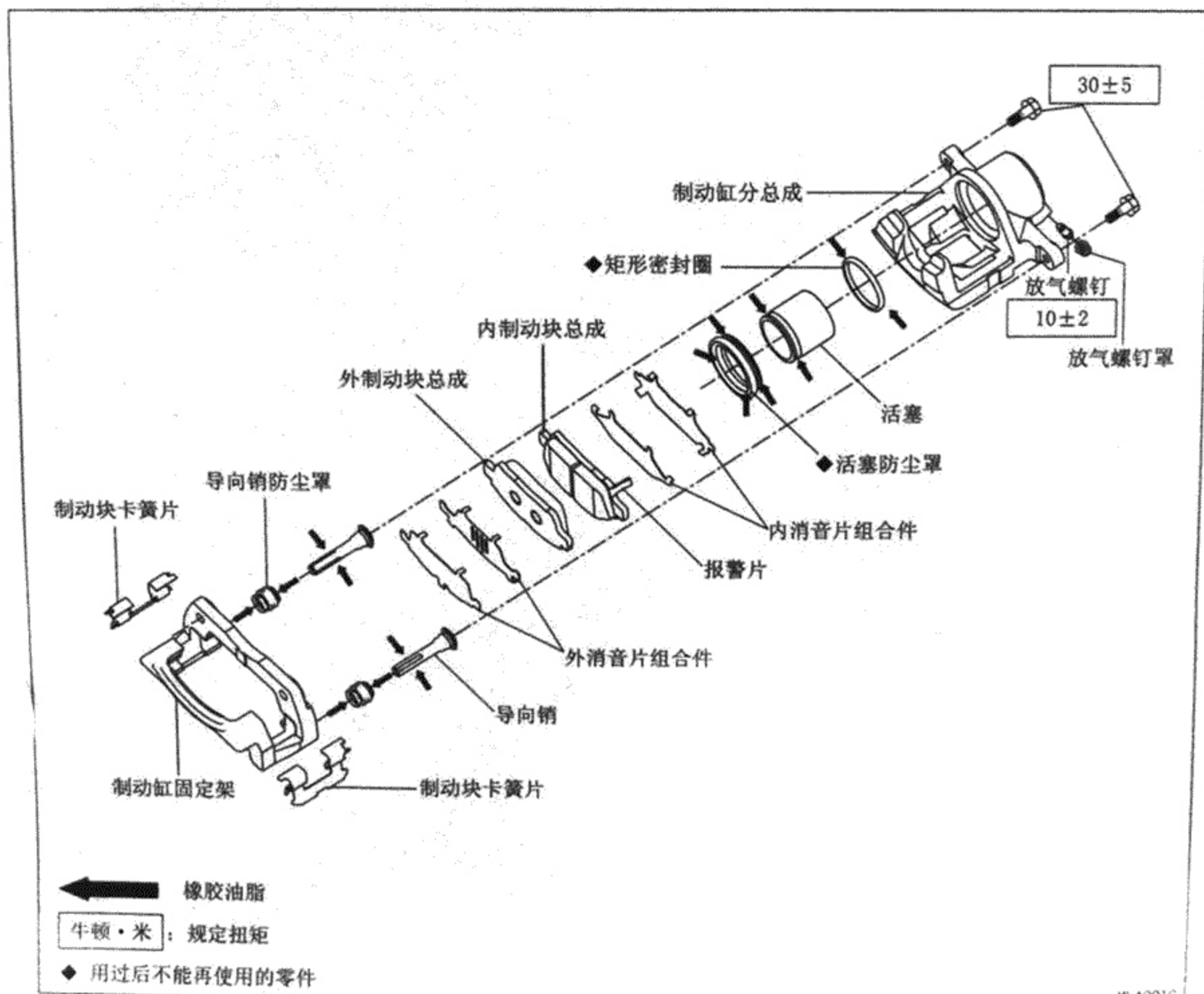
2. 准备工作

根据维修情况有可能需要使用维修专用工具(SST)。必要时一定要使用SST,并严格遵守正确的维修程序。

3. 维修程序

(a) 必要时在相关标题的下面附有零部件图。

(b) 零部件图中规定了不可重复使用零件、润滑脂涂抹部位、预涂零件和紧固扭矩。



(c) 程序中重点描述了紧固扭矩、润滑脂涂抹部位和不可重复使用零件。

注意：在有些情况下，此类信息只能通过插图来说明。这时，扭矩、机油等所有信息将在插图中说明。

(d) 安装程序与拆卸程序相反。但是，仅包括含附加信息的安装程序。

(e) 手册正文只介绍了重要项目。操作内容和其他细节位于正文旁边的插图。正文和插图都附有标准值和注意事项。

(f) 有时会使用相似车型的插图。在此情况下，具体细节可能会与实际车型略有出入。

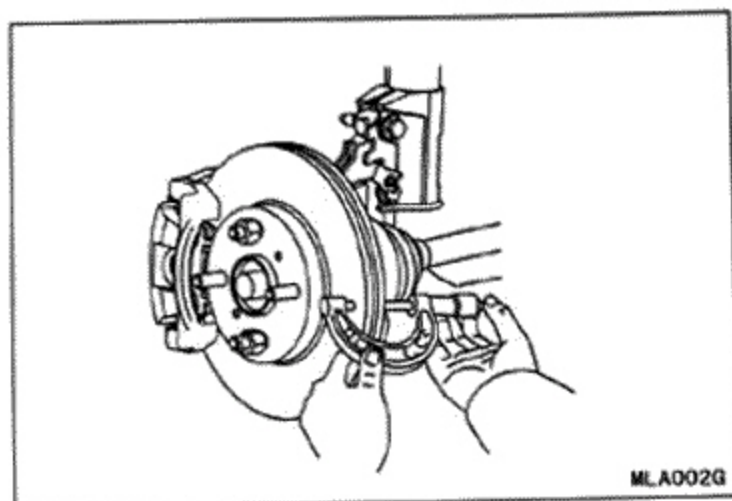
(g) 操作程序是按步骤进行介绍的：

(1) 插图显示操作内容与操作部位。

(2) 任务标题告知操作内容。

(3) 说明正文告知如何执行任务。此外，还告知维修规范和警告等类似信息。

例如：



插图：作什么和在哪儿作。

工作标题：作什么

4. 检查前制动盘厚度。

标准厚度：22.0mm

最小厚度：20.0mm

厚度小于最小厚度时，需更换制动盘。

规格

详细的说明：怎么作

正确的车辆维修和修理，对于维修人员的人身安全和车辆安全、可靠的操作，均十分重要。如果需要更换某个零件，请使用相同的零件号或由长城汽车股份有限公司指定的零件号。切勿使用未经长城汽车股份有限公司认可的更换件。

提示：该形式为经验丰富的技术人员提供快速跟进的必要信息。任务标题通俗易懂，且任务标题下的正文提供详细信息。重要维修规范以黑体字书写。

4. 维修规范

规范在本手册正文所需之处均以黑体字表示。此外，规范也可快速参考本手册中的维修规范一章。

5. 术语定义

警告	表明可能对您或其他人造成人身伤害。
注意	表明可能对所维修的零部件造成损坏。
提示	提供附加信息，帮助您有效地提高维修效率。

6. SI UNIT

本手册中使用的单位符合 SI UNIT(国际单位制)标准。

例如：扭矩：30N·m

识别信息

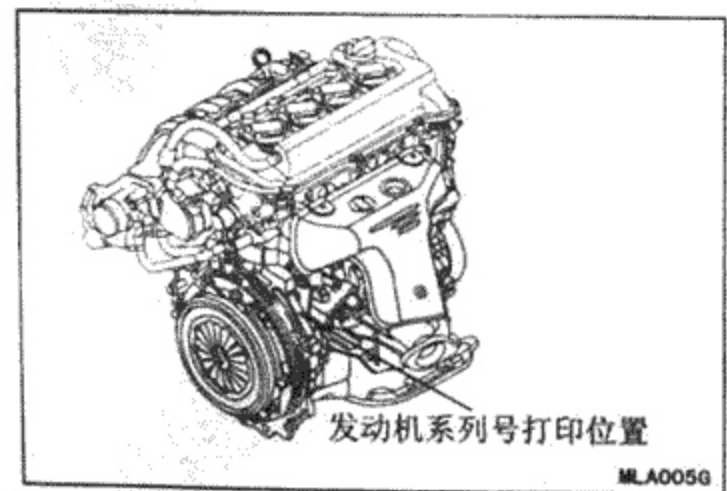
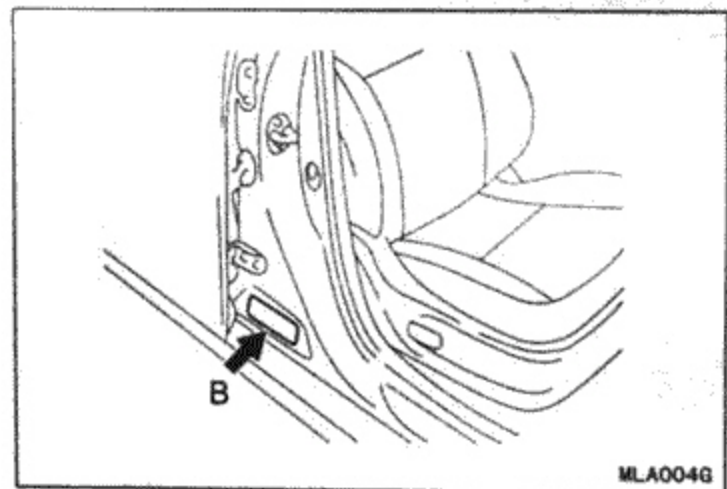
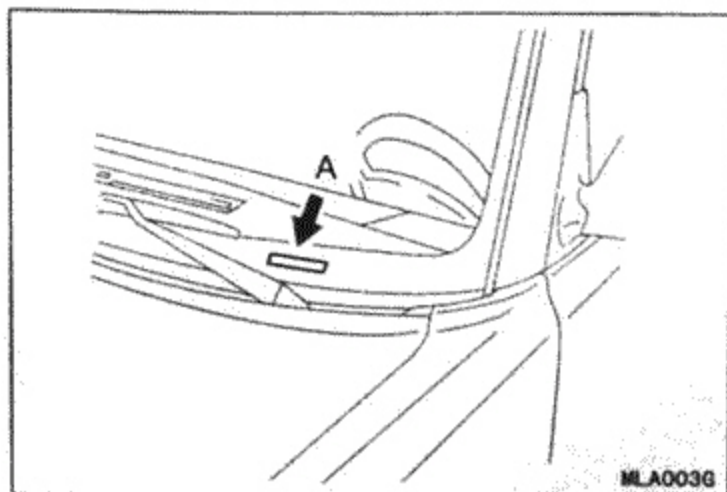
车辆识别号和系列号

1. 车辆识别号

如图所示，车辆识别号印在车辆识别号牌和铭牌上。

A: 车辆识别号牌

B: 铭牌



2. 发动机型号

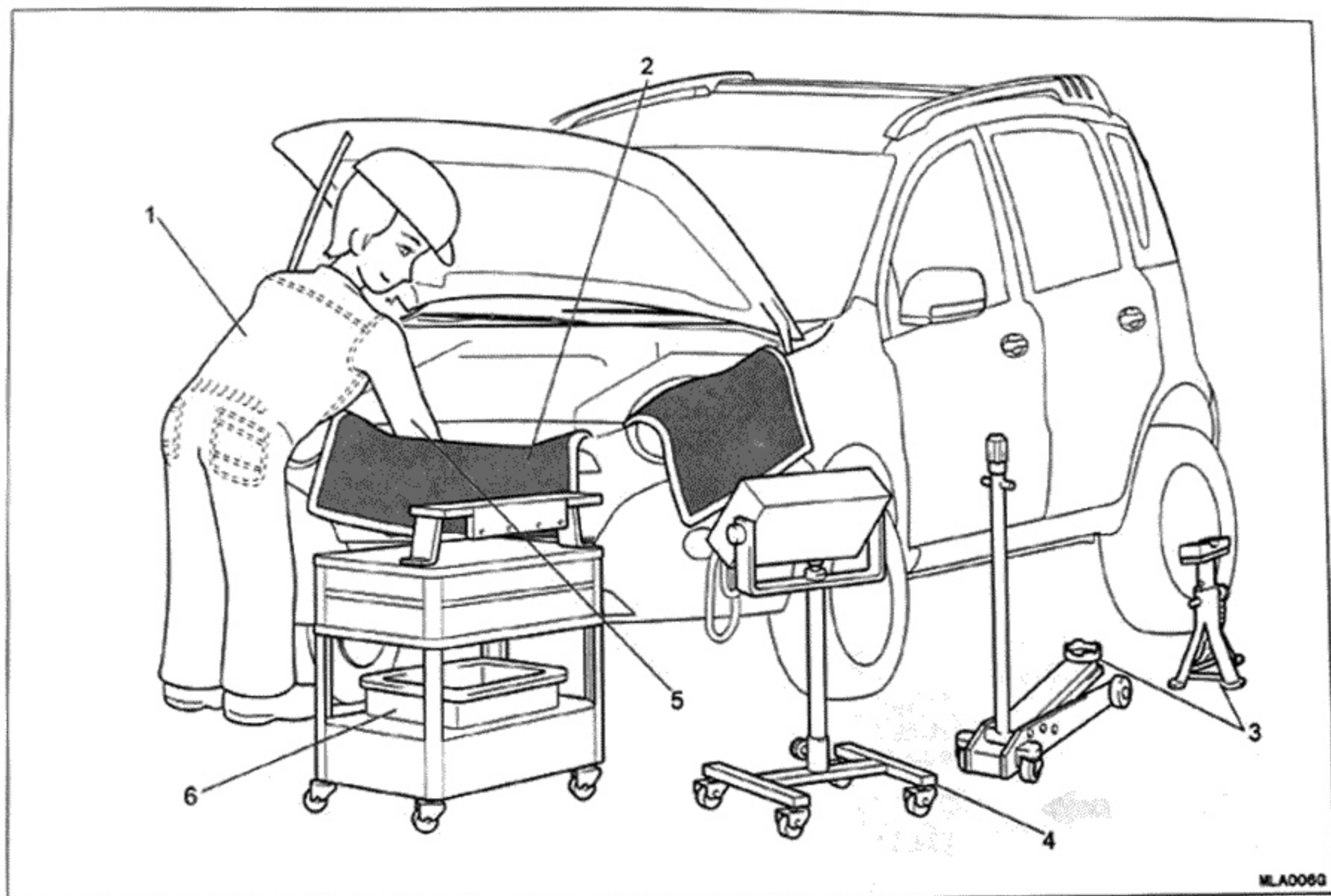
发动机型号印在发动机气缸体上，如图所示GW4G13/GW4G15。

维修说明

注意事项

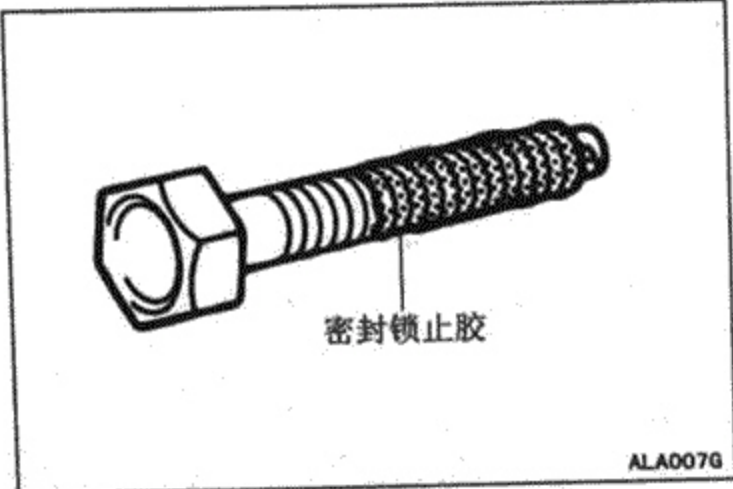
1. 基本维修提示

(a) 操作提示



MLA008G

1	衣着	务必身着清洁的工作服。 必须戴好帽子，穿好安全鞋。
2	车辆保护	在开始操作之前，准备好散热器格栅罩、翼子板保护罩、座椅护面及地板垫。
3	安全操作	如果两个或两个以上人员一起工作时，务必要相互检查安全情况。 在发动机运转的情况下进行工作时，要注意车间中具备通风装置。 如果维修高温、旋转、移动或振动的零件时，要注意不要烫伤或伤害自己。 顶起车辆时，务必使用安全底座支撑规定部位。 举升车辆时，使用安全设备。
4	准备工具和测量仪表	开始操作前，准备好工具台、SST、仪表、机油、棉丝抹布和更换零件。
5	拆卸和安装、拆解和装配操作	充分了解故障现象时进行诊断并执行有效操作。 在拆卸零件之前，检查总成的总体状况以确认是否有变形或损坏。 对结构复杂的零件重新装配时，要做好记录或装配标记以避免错误。 如有必要，清洗拆下的零件，彻底检查后，再装配这些零件。
6	拆下的零件	按正确的顺序摆放拆下的零件以免弄混或弄脏。 对于衬垫、O形圈和自锁螺母等不可重复使用的零件，按照本手册中的说明将其更换为新的。 如有必要，整理所更换的零件，并保存它们以供客户检查。



(b) 顶起和支撑车辆

在顶起和支撑车辆时一定要小心。确保在正确的位置顶起和支撑车辆(参见1-15页)。

(c) 预涂零件

- (1) 预涂零件是指在工厂中涂有密封锁止胶的零件，如螺栓和螺母等。
- (2) 如果预涂零件被重新拧紧、拧松或以任何方式移动，则必须使用规定的密封锁止胶再涂一次。
- (3) 再次使用预涂零件时，一定要清除旧的密封锁止胶，并用压缩空气将零件吹干。然后将相应的新密封锁止胶涂抹在螺栓、螺母等上。

注意：用扭矩公差下限值执行拧紧。

- (4) 由于涂抹密封锁止胶，可能会存在需要将密封锁止胶静置规定时间直至其固化的情况。

(d) 衬垫

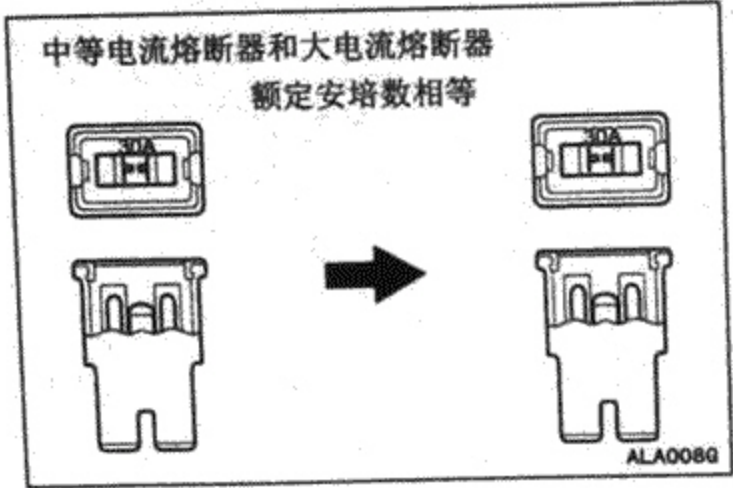
必要时，在衬垫上涂抹密封锁止胶以防泄漏。

(e) 螺栓、螺母和螺钉

严格遵守所有关于紧固扭矩的维修规范。务必使用扭矩扳手。

(f) 熔断器

更换熔断器时，应确保新熔断器的额定安培数正确。禁止使用大于或小于额定安培数的熔断器。

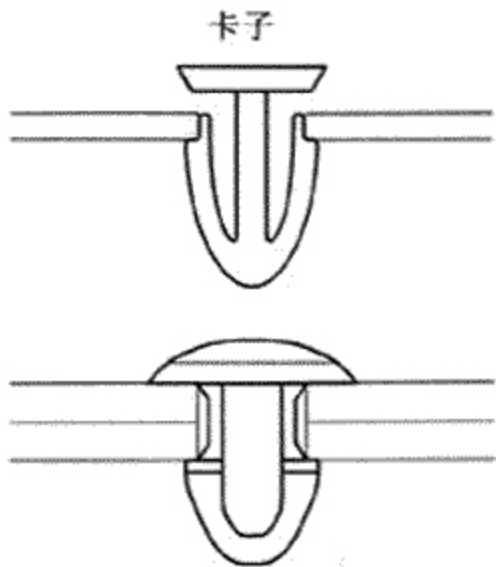
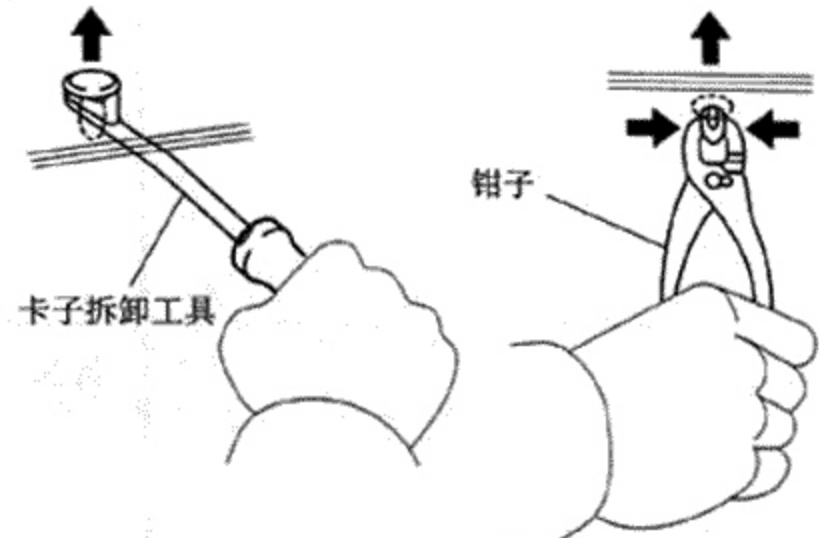
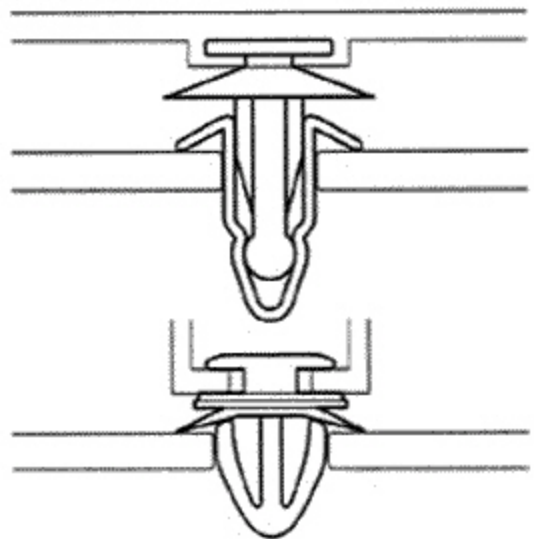
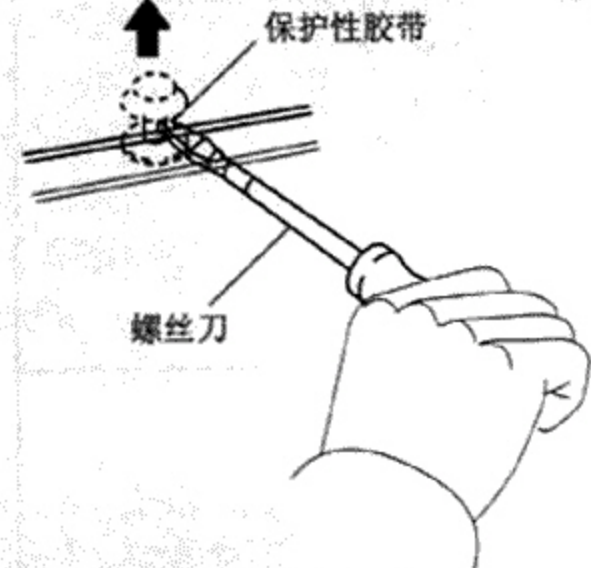
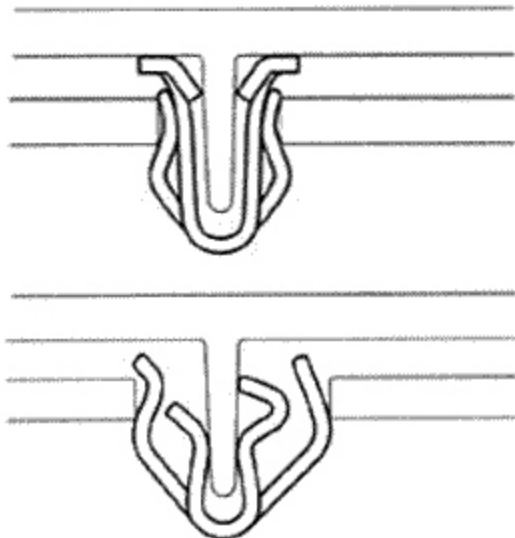
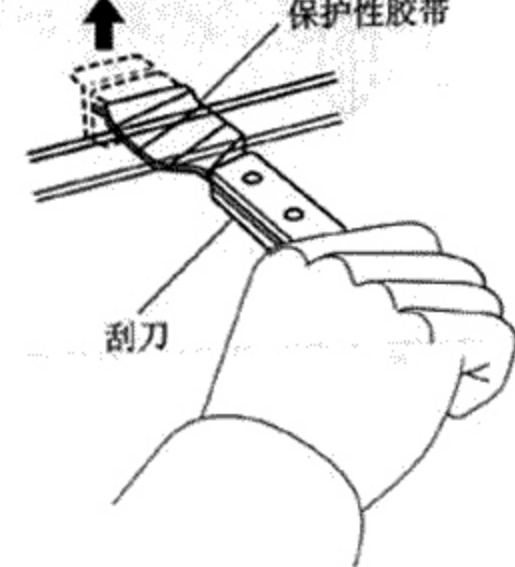


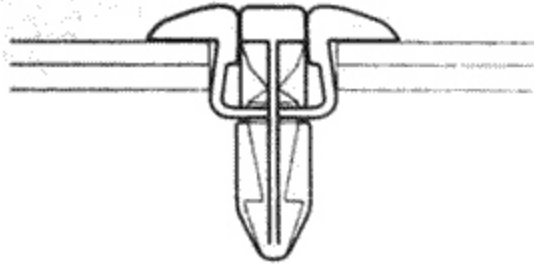
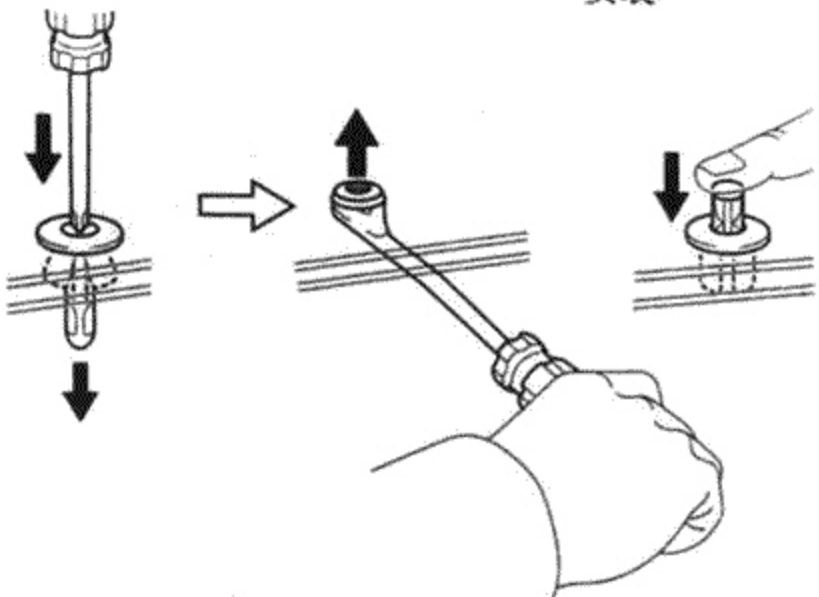
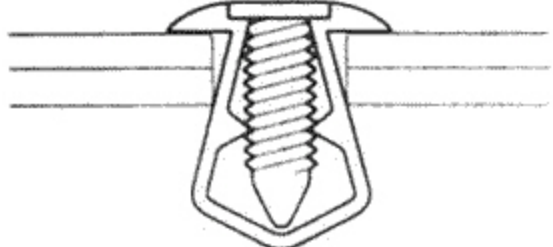
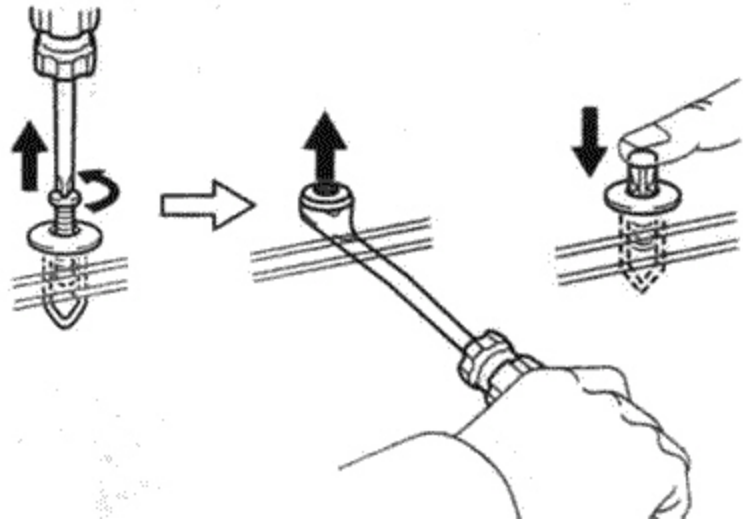
图示	符号	零件名称	缩写
 BE5594	 IN0365	熔断器	FUSE
 BE5595	 IN0366	中等电流熔断器	M-FUSE
 D27353	 IN0367	大电流熔断器	H-FUSE

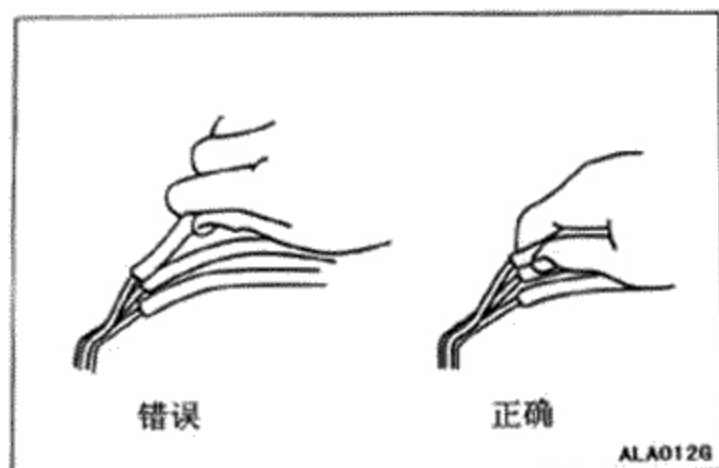
(g) 卡子

车身零件中使用的典型卡子的拆卸和安装方法如下表所示。

提示：如果操作程序中卡子损坏，务必用新卡子进行更换。

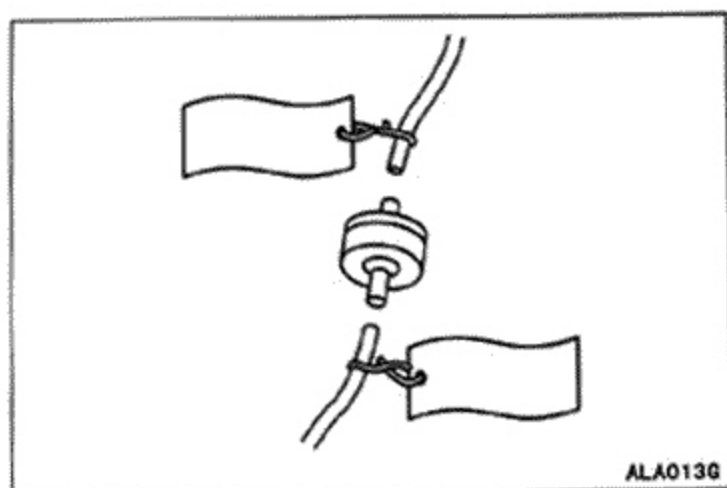
形状(示例)	拆卸/安装
卡子 	 卡子拆卸工具 钳子
	 保护性胶带 螺丝刀
	 保护性胶带 刮刀

形状(示例)	拆卸/安装
	拆卸 安装 
	拆卸 安装 



(h) 真空软管的拆卸和安装

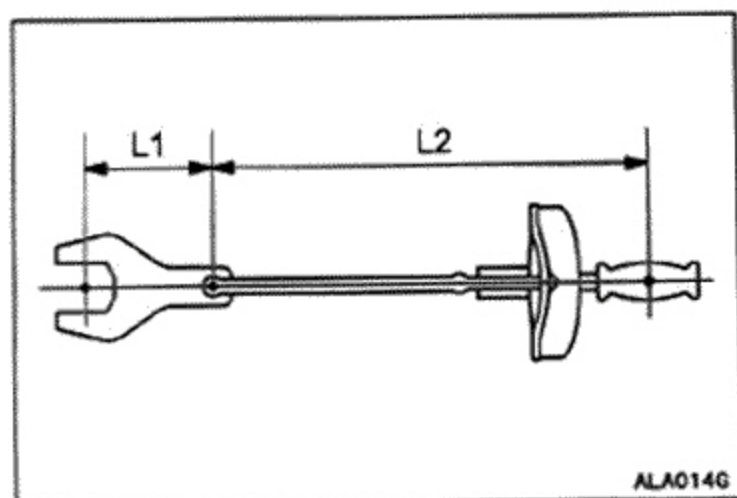
(1) 为断开真空软管，拉动软管末端，而非中间部位。



(2) 断开真空软管时，应使用标签标记将其重新连接的位置。

(3) 完成该工作后，应仔细检查真空软管连接是否正确。

(4) 使用真空表时，不要强行将软管插接到尺寸过大的接头上。使用口径逐步缩小的转换接头调整。如果软管被拉伸，可能会造成空气泄漏。



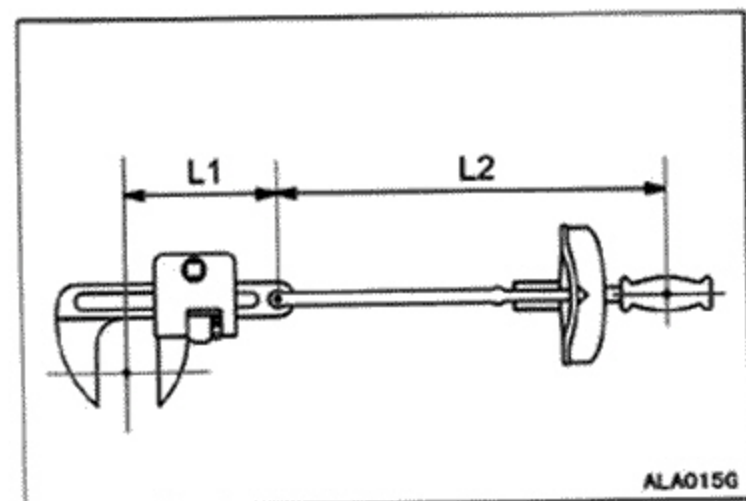
(i) 扭矩扳手与加长工具配合使用时的扭矩

(1) SST或加长工具与扭矩扳手配合使用以加长其整个长度时，如果紧固至扭矩扳手的读数达到规定扭矩值时，则实际扭矩将过大。

(2) 本手册中仅描述了规定扭矩。在使用SST或加长工具的情况下，按照下面的公式计算扭矩扳手的读数。

(3) 公式 $T' = T \times L2 / (L1 + L2)$

T'	扭矩扳手的读数 (N·m)
T	扭矩 (N·m)
L1	SST或加长工具的长度 (cm)
L2	扭矩扳手的长度 (cm)



2. 对配备SRS(辅助保护系统)和安全带预紧的车辆

提示: 该车配有辅助保护系统(SRS)和安全带预紧。

如果未按正确的顺序进行维修操作,则在维修过程中可能引起SRS气囊意外展开,从而导致严重事故。此外,如果在SRS维修过程中出现错误,则可能会造成SRS无法正常工作。

维修前(包括零件的拆卸或安装、检查或更换),必须认真阅读以下注意事项。然后按本手册介绍的正确程序进行维修。

(a) 一般注意事项

(1) SRS的故障症状难以确认,因此诊断故障码(DTC)就成为故障排除时最重要的信息源。在对SRS进行故障排除时,必须在断开蓄电池之前检查DTC(参见9-12页)。

(2) 为避免严重伤害,必须在满足下列条件90秒后才可开始维修SRS:

- 点火开关切换至“LOCK”位置。
- 蓄电池负极(-)端子电缆断开。

提示: SRS配有备用电源。因此,如果从蓄电池负极(-)端子电缆断开后90秒内就开始工作,则SRS可能会展开。断开负极(-)端子电缆将清除时钟存储和音响系统预设。断开电缆前,如有必要,则根据需要对数据进行记录。为避免清除存储设置,切勿使用备用电源。

(3) 如果发生了SRS未展开的轻微碰撞,在继续使用车辆前,应检查驾驶员安全气囊总成、副驾驶员安全气囊总成和安全带预紧。

(4) 切勿使用其他车辆上的SRS零件。更换SRS零件时,应使用新零件更换。

(5) 如果在维修过程中可能会碰到安全气囊ECU总成,则应在维修前拆下安全气囊ECU总成。

(6) 切勿拆解并维修安全气囊ECU总成、驾驶员安全气囊总成、副驾驶员安全气囊总成或安全带预紧。

(7) 如果出现以下两种情况,则更换安全气囊ECU总成、驾驶员安全气囊总成或副驾驶员安全气囊总成: 1) 由于掉落造成损坏, 2) 在壳体、支架或连接器上出现破裂、凹痕或其他缺陷。

(8) 严禁使安全气囊ECU总成、驾驶员安全气囊总成、副驾驶员安全气囊总成或安全带预紧直接暴露

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开气囊ECU连接器。

这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊或安全带预紧由于电流进入点火管导线而展开的可能性。

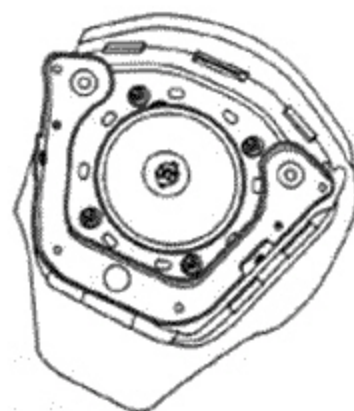
(6) 报废车辆或仅报废驾驶员安全气囊总成时，应在报废前使用SST将气囊充气(参见9-29页)。请在远离电噪干扰的安全地点执行该操作。

例如：

正确

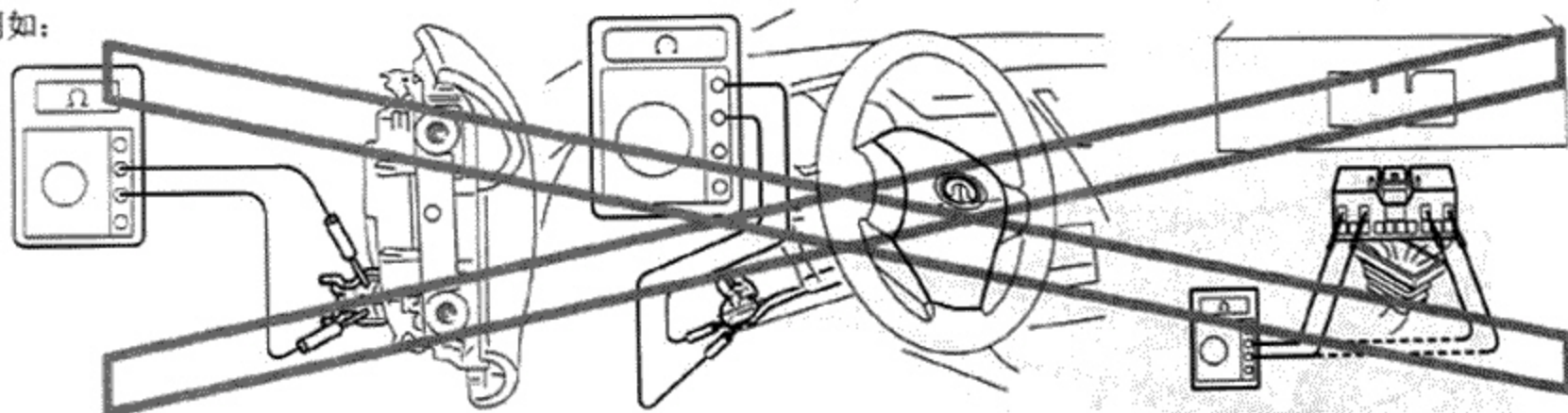


错误



ALA017G

例如：



ALA018G

(d) 副驾驶员安全气囊总成

(1) 在放置拆下的或新的副驾驶员安全气囊总成时，务必使气囊展开方向朝上。如果放置气囊总成时气囊展开方向朝下，一旦气囊充气，则可能会导致严重事故。

(2) 切勿测量气囊点火管的电阻。否则可能会使气囊充气，从而导致严重伤害。

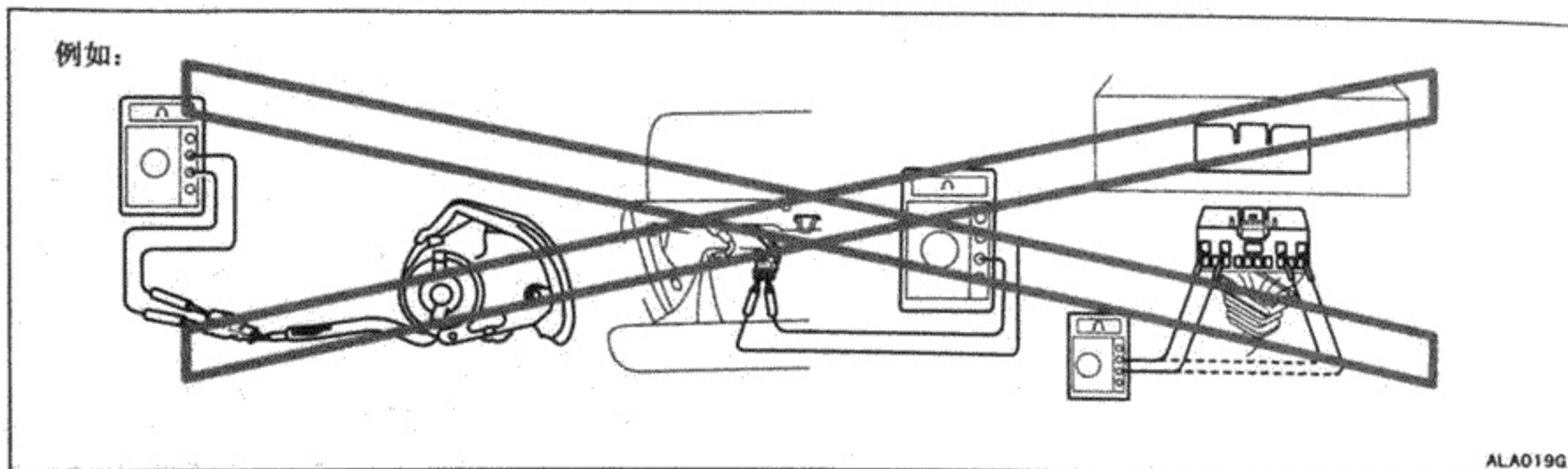
(3) 严禁在副驾驶员安全气囊总成上涂抹任何种类的润滑脂或去垢剂。

(4) 将气囊总成存放在环境温度低于93℃、湿度不大且远离电噪干扰的地方。

(5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开安全气囊ECU连接器(4个黄色销)。

这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊或安全带预紧由于电流进入点火管导线而展开的可能性。

(6) 报废车辆或仅报废气囊总成时，应在报废前使用SST将气囊展开(参见9-29页)。在远离电噪干扰的安全地点激活。

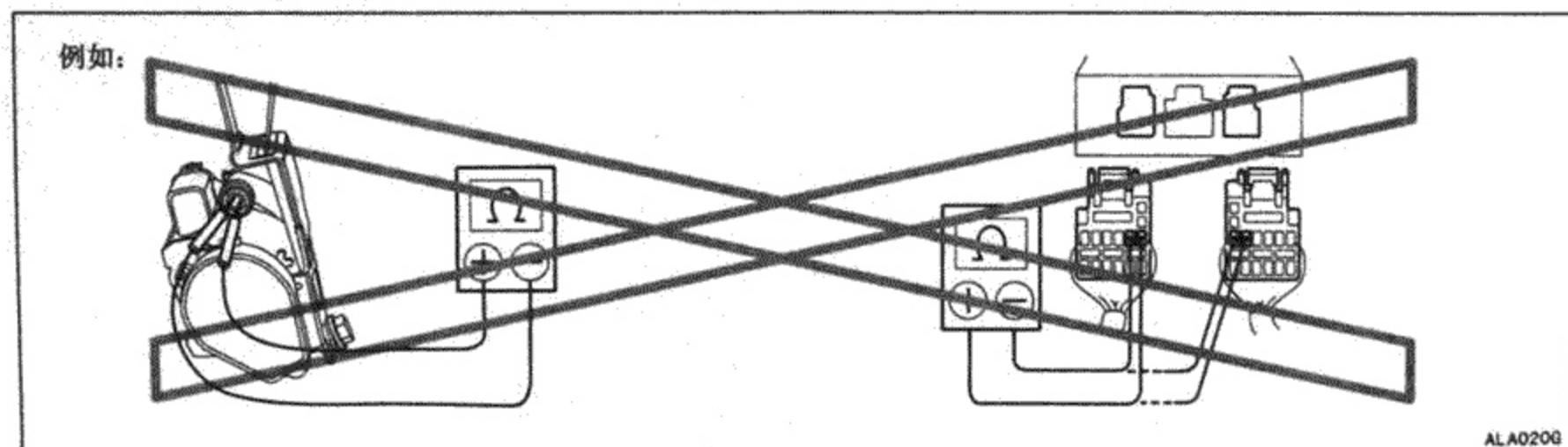


(e) 安全带预紧

- (1) 切勿测量安全带预紧的电阻。这可能激活安全带预紧，从而导致严重的人身伤害。
- (2) 切勿拆解安全带预紧。
- (3) 切勿将安全带预紧安装到其他车辆上。
- (4) 将安全带预紧存放在环境温度低于80℃、湿度不大且远离电噪干扰的地方。
- (5) 在车辆的任何部位使用电焊时，都要断开安全气囊ECU连接器。

这些连接器内含有短接弹簧。这能够降低气囊或安全带预紧由于电流进入点火管导线而展开的可能性。

- (6) 作为安全措施，务必在报废前激活安全带预紧。在远离电噪干扰的安全地点激活预紧器。（安全带预紧激活后变热。报废前使其冷却。切勿用水冷却安全带预紧）
- (7) 严禁把油或水放在前排座椅安全带上且严禁用任何种类的去垢剂清洁前排座椅安全带。

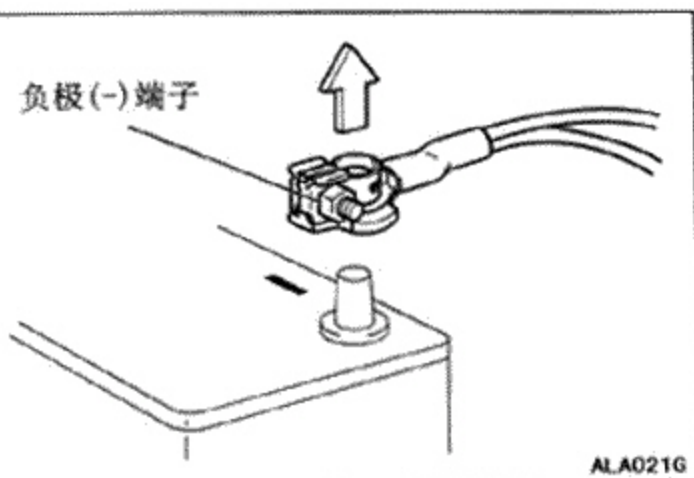


(f) 安全气囊ECU总成

- (1) SRS在碰撞中已经展开时，切勿再次使用安全气囊ECU总成。
- (2) 连接或断开安全气囊ECU总成的各连接器时，应将ECU置于地板上。如果安全气囊ECU总成未置于地板上时连接或断开连接器，则可能会使SRS意外展开。
- (3) 为避免严重伤害，必须满足下列条件90秒后才可开始维修SRS：
 - 点火开关切换至“LOCK”位置。
 - 蓄电池负极(-)端子电缆断开。

(g) 线束和连接器

SRS线束与仪表板线束总成已合并为一体。系统中的所有连接器都为标准色黄色。如果SRS线束断开或连接器断裂，则进行维修或更换。



3. 电子控制

(a) 蓄电池端子的拆卸与安装

- (1) 进行电气工作前，事先断开蓄电池负极(-)端子电缆以防止其短路和熔断。
- (2) 断开并安装端子电缆时，关闭点火开关和照明开关，彻底松开端子螺母。进行这些操作时，不得扭曲或撬动端子。
- (3) 拆下蓄电池端子电缆时，存储的所有数据(时钟、CD机、DTC等)会被清除。拆下电缆前，要记下各存储器系统的设置。
- (4) 断开蓄电池负极(-)端子电缆时，各系统的存储被清除。参阅各系统的预先检查以确认断开蓄电池负极(-)端子电缆后各系统是否需要初始化。如有必要，则必须对系统进行初始化。

(b) 电子零件的处理

- (1) 除非绝对必要，否则不要打开ECU盖或壳体。
(如果触碰到集成电路端子，则集成电路可能会因静电产生故障)。
- (2) 断开电子连接器时，应拉出连接器本身而非线束。
- (3) 小心不要让传感器或继电器等电子部件掉落。如果它们掉落到坚硬的地板上，应予以更换且不能再使用。
- (4) 在用蒸汽清洁发动机时，应防止电子部件、空气滤清器以及与排放相关的部件进水。
- (5) 禁止使用冲击扳手拆卸或安装温度开关或温度传感器。
- (6) 检查线束连接器处的导通时，应小心插入检测仪探针以防止端子弯曲。

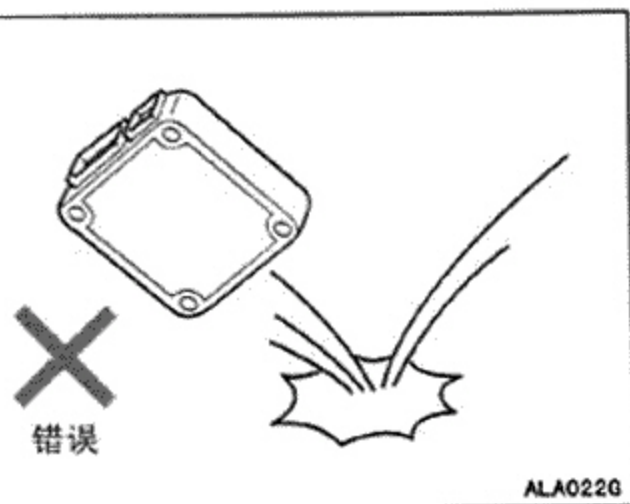
4. 燃油控制零件的拆卸和安装

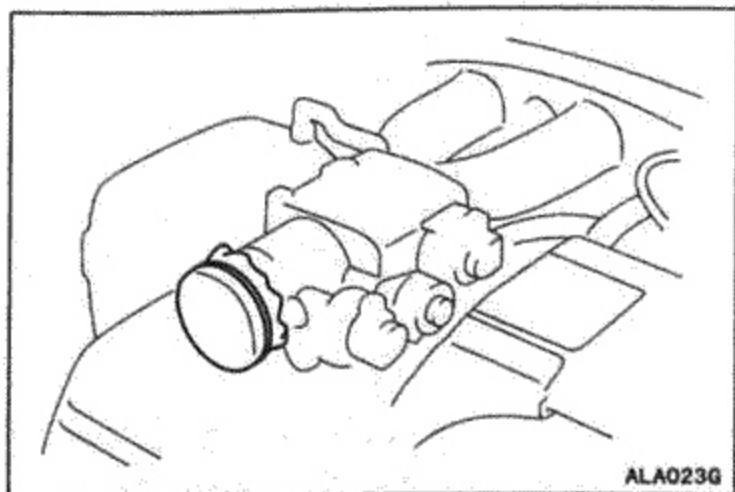
(a) 拆卸和安装燃油系统零件的地点

- (1) 选择通风良好且无焊机、研磨机、钻孔机、电动机或火炉的任何点火源的位置操作。
- (2) 切勿在坑道中或坑道附近操作，因为汽化的燃油蒸气会在这些地方聚集。

(b) 拆卸和安装燃油系统零件

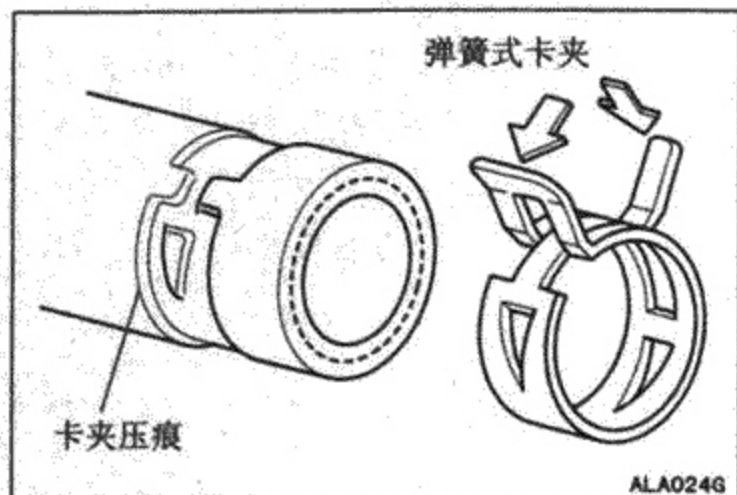
- (1) 开始操作前请准备好一个灭火器。
- (2) 为防止静电，应在换油器、车辆和燃油箱上安装搭铁导线，并严禁在此区域喷水。操作表面将变滑。严禁用水清除溅出的汽油，因为这会导致汽油扩散，并可能会引起火灾。
- (3) 切勿使用与电动机或工作灯类似的电气设备，因为它们可能产生火花或高温。
- (4) 切勿使用铁锤，因为它们可能产生火花。
- (5) 使用防火容器单独清理沾有燃油的棉丝抹布。





5. 发动机进气零件的拆卸和安装

- (a) 任何进入进气通道的金属微粒都可能损坏发动机。
- (b) 拆卸和安装进气系统零件时，应封住拆下的零件的开口和发动机开口。使用棉丝抹布、胶带或其他适当的材料。
- (c) 安装进气系统零件时，检查并确认没有金属微粒进入发动机或安装的零件。



6. 软管卡夹的处理

- (a) 拆卸软管前，检查卡夹的位置，以便能够使其恢复到同一位置。
- (b) 用新件更换变形的或有凹痕的卡夹。
- (c) 重新使用软管时，将卡夹固定在软管的卡夹压痕部位。
- (d) 对于弹簧卡子，安装后，可按照箭头方向轻拉弹片来调紧弹簧卡子。

7. 对于配备催化器的车辆

提示：如果大量未燃烧的汽油或汽油蒸汽进入催化器，则可能会导致温度过高并引发火灾。为了防止发生这种情况，应遵循以下注意事项。

- (a) 只能使用无铅汽油。
- (b) 避免发动机怠速运转时间过长。
- (c) 避免火花跳火测试。
 - (1) 仅在绝对必要的情况下，方可进行火花跳火测试。并应尽快完成该测试。
 - (2) 测试时，切勿高速运转发动机。
- (d) 避免发动机压缩压力测量时间过长。发动机压缩压力测量必须尽快完成。

车辆举升和支撑位置

1. 顶起车辆时车辆状况的注意事项

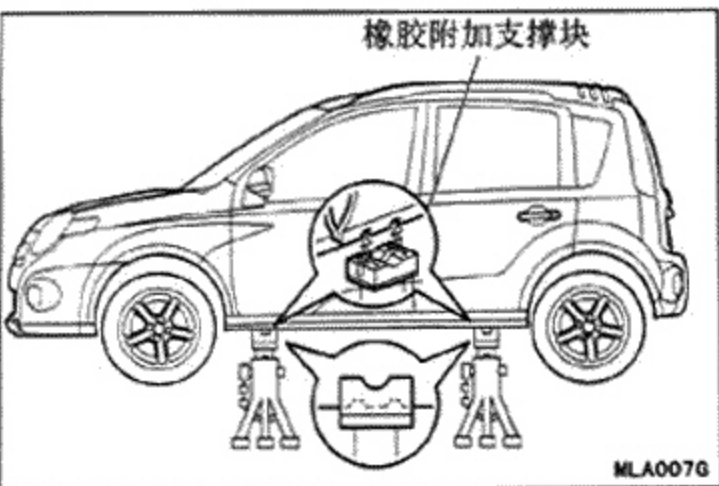
- (a) 顶起车辆前车辆必须处于空载状态。切勿顶起/举升重载车辆。
- (b) 拆卸发动机和变速器等较重的设备时，车辆的重心可能会转移。为了稳定车辆：在不会滚动和移动的位置放置平衡配重；或者使用变速器千斤顶固定举升支架。

2. 使用4柱式举升机的注意事项

- (a) 按照说明书中描述的安全程序进行操作。
- (b) 采用预防措施来防止自由轮横梁损坏轮胎或车轮。
- (c) 请使用车轮挡块固定车辆。

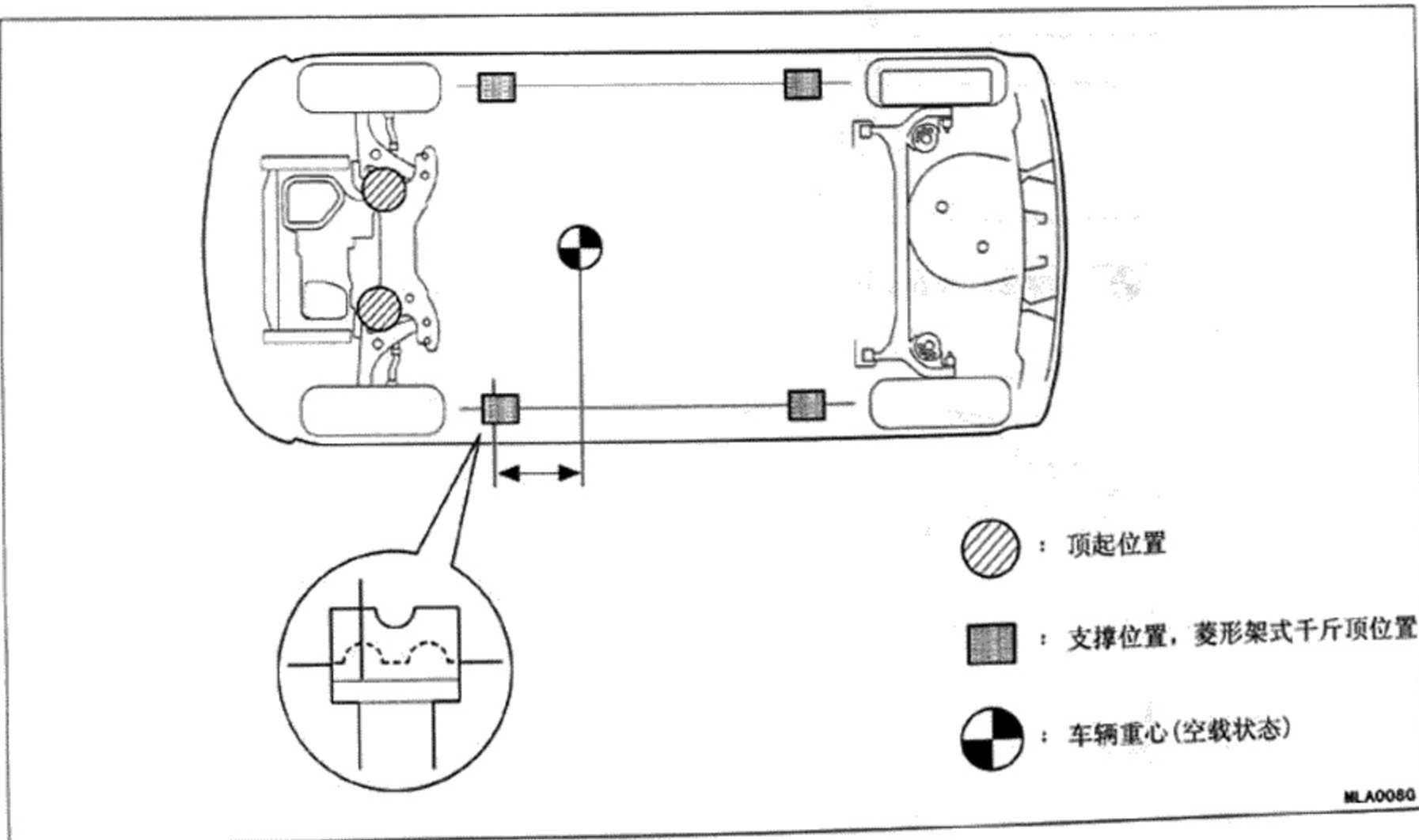
3. 使用千斤顶和安全底座的注意事项

- (a) 在平地上操作时请务必使用车轮挡块。



- (b) 如图所示，请使用带橡胶附加支撑块的安全底座。
- (c) 将千斤顶和刚性支架准确放置到车辆的指定位置。
- (d) 顶起前轮时，松开驻车制动器，并仅需在后轮后方放置车轮挡块。而在顶起后轮时，则仅需在前轮前方放置车轮挡块。
- (e) 严禁在没有刚性支架的情况下使用千斤顶。

- (f) 仅顶起前轮或后轮时，请在接触地面的车轮的两侧放置车轮挡块。
- (g) 使用千斤顶降下前轮被顶起的车辆时，松开驻车制动器，并仅需在后轮前方放置车轮挡块。而在使用千斤顶降下后轮被顶起的车辆时，则仅需在前轮后方放置车轮挡块。



4. 使用摇臂式举升机的注意事项

- (a) 按照说明书中描述的安全程序进行操作。
- (b) 如图所示, 请使用带橡胶附加支撑块的支架。
- (c) 使用举升机时, 尽可能使其中心接近车辆的重心。
- (d) 尽可能将车辆在支架上水平放置。然后使支架槽至刚性支架支撑位置相匹配。不要将车辆举升过高, 因为车辆可能会变得不稳定。
- (e) 请确保在操作期间锁止摇臂。
- (f) 将车辆举离地面, 并晃动车辆以确保车辆平稳。

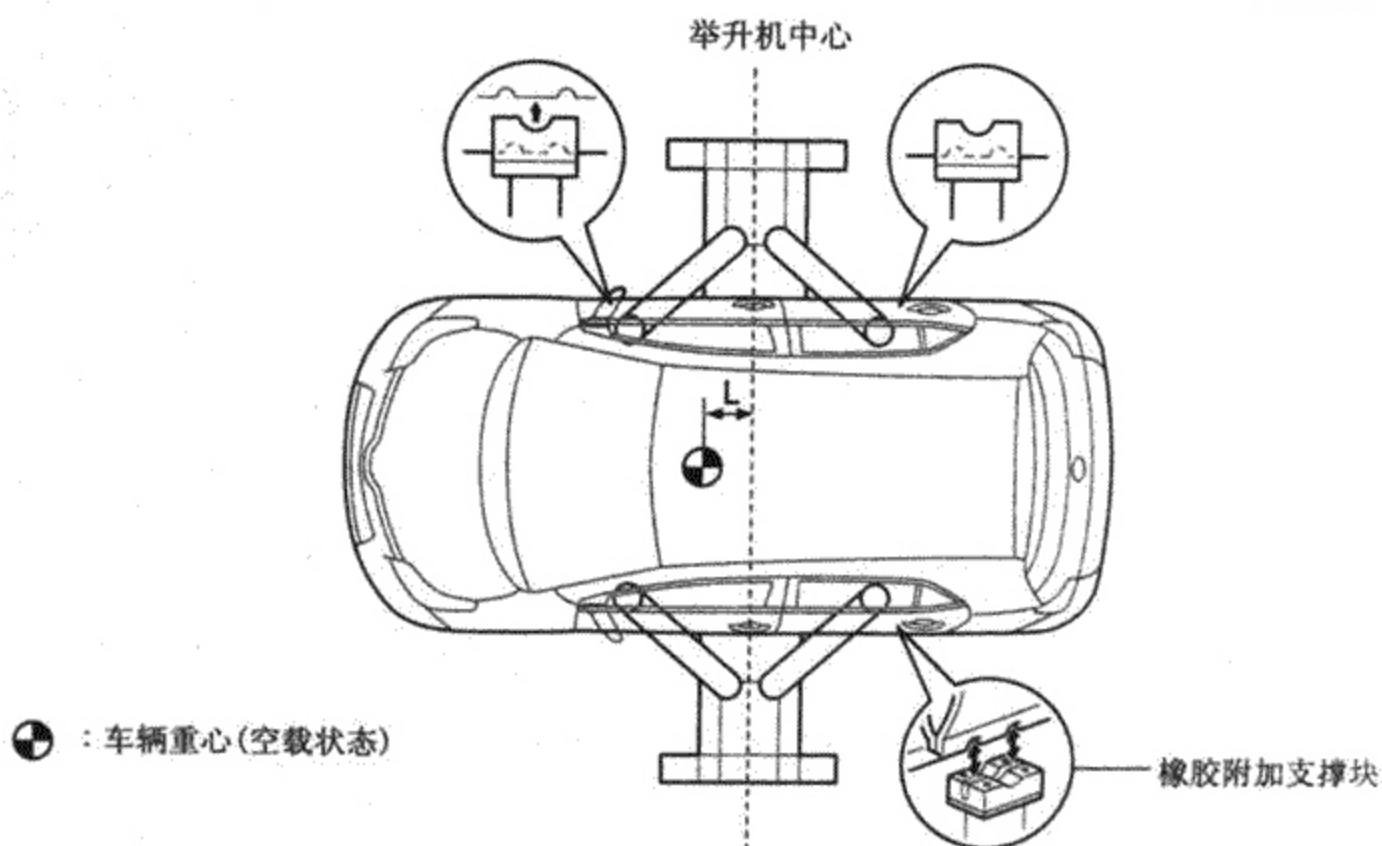
5. 使用平板式举升机的注意事项

- (a) 按照说明书中描述的安全程序进行操作。
- (b) 使用平板式举升机附加支撑块。
- (c) 参见下表确定如何正确设置车辆。

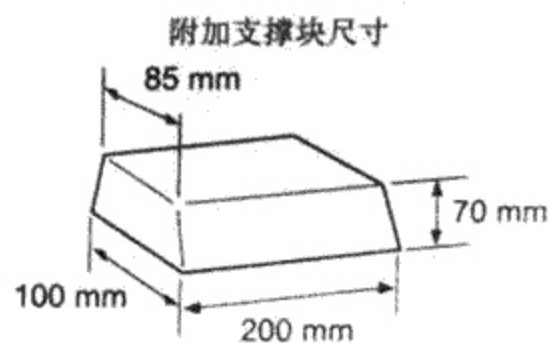
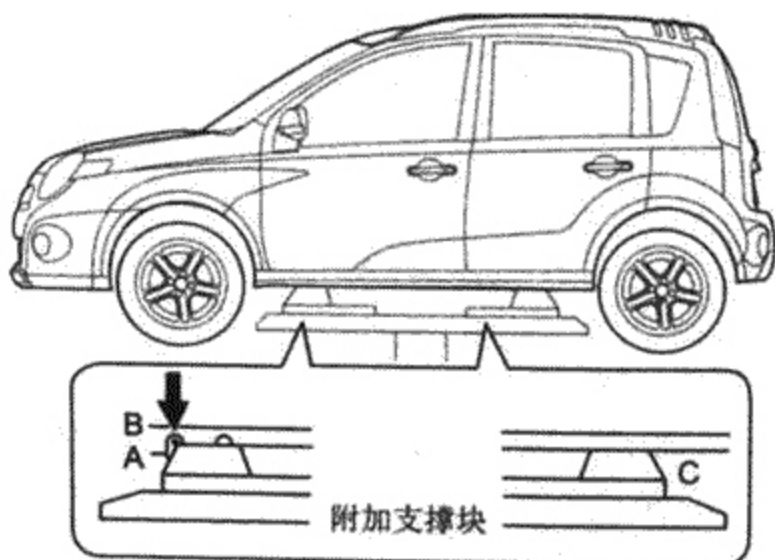
左、右固定位置	将车辆放在举升机的中间。
前、后固定位置	将平板的胶垫端与附加支撑块的下端(A和C)对准。 将附加支撑块上端(B)与门槛凸缘前侧凹槽对准。

- (d) 将车辆举离地面, 并晃动车辆以确保车辆平稳。

摇臂式举升机



平板式举升机



如何对ECU控制系统进行故障排除

一般信息

本车使用了大量的ECU控制系统。一般认为ECU控制系统很复杂，需要高水平的技术知识才能进行故障排除。然而，大多数故障检查程序只涉及对ECU控制系统的电路进行逐一检查。

只要充分了解该系统并掌握基本的电学知识，就足以进行有效的故障排除、准确的诊断和必要的维修。

有关本车ECU控制系统的主要详细信息和故障排除程序如下所述：

系统	页码
带EBD的ABS系统	8-24
辅助保护系统	9-1
组合仪表	13-3
电动门锁控制系统及遥控门锁控制系统	13-22

有关检测仪的使用方法

- 使用诊断工具或检测仪前，应通读诊断工具说明书或检测仪操作手册。
- 如果诊断工具或检测仪无法与ECU控制系统进行通信，则车辆或检测仪存在故障。
 - 如果检测仪与其他车辆连接时通信正常，则检查车辆的诊断数据链路(总线 ⊕ 线路)或ECU电源电路。
 - 如果将检测仪连接至其他车辆后通信仍不正常，则很可能是检测仪本身有故障，因此执行检测仪操作手册中所述的自检程序。

如何进行故障排除

提示：按下述程序进行故障排除。仅显示基本程序。诊断章节中的详细信息显示各电路的最有效的方法。进行故障排除前，应确认相关电路的故障排除程序。

1	车辆送入修理车间
---	----------



2	客户故障分析
---	--------

向客户询问故障发生时的条件和环境。



3	症状确认和DTC(以及定格数据)检查
---	--------------------

(a) 检查蓄电池正极电压。

电压：(11-14)V(发动机停止)

(b) 目视检查线束、连接器和熔断器是否出现断路和短路等。

(c) 发动机暖机至正常工作温度。

(d) 确认故障症状和条件，并根据相关图表检查DTC。

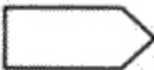
正常

转至步骤5

异常

4 DTC表

检查步骤3中得出的结果，然后根据DTC表确认系统和零件的检查程序。

 转至步骤6

5 故障症状表

检查步骤3中得出的结果。并根据故障症状表确认系统和零件的检查程序。

6 电路检查或零件检查

确认系统电路或零件应根据故障症状表或步骤4中得出的结果进行检查。

7 维修

根据步骤6中的说明维修故障系统或零件。

8 确认测试

维修完成后确认故障已经解决。(如果无故障出现，则在故障首次发生时的相同条件和相同环境下进行确认测试)

结束

客户故障分析

提示：在故障排除过程中，必须准确确认故障症状。摒弃先入为主的判断以作出正确的判断。为了查明故障症状，向客户询问故障发生时的症状和条件非常重要。

收集尽可能多的信息以供参考，即使过去看似无关的故障可能也会有所帮助。诊断章节中为各系统提供了客户故障分析表。

以下5项是故障分析中的要点：

客户故障分析要点

何物	-----	车型、系统名称
何时	-----	日期、时间、发生频率
何地	-----	路况
在什么条件下？	-----	运行条件、驾驶条件、天气条件
如何发生？	-----	故障症状

(样本) 辅助保护系统检查表

客户故障分析检查			
辅助保护系统检查表		检查员姓名	
客户姓名		车辆识别码	
		生产日期	/ /
		车牌号	
车辆购买日期	/ /	里程表读数	公里/英里
首次发生故障日期			
天气	☐ 晴天 ☐ 多云 ☐ 雨天 ☐ 雪 ☐ 其他		
温度	约计		
车辆工作情况	☐ 起动 ☐ 怠速运转 ☐ 行驶 ☐ 恒速 ☐ 加速 ☐ 减速 ☐ 其他		

症状确认和诊断故障码

提示：本车中的诊断系统可实现各种功能。

第一项功能为诊断故障码(DTC)检查。进行DTC检查时，技术人员可在故障排除过程中检查以往故障的DTC。(DTC是至ECU的信号电路出现故障时ECU存储器存储的代码)

另一项功能为输入信号检查，它检查来自各个开关的信号是否被正确发送到ECU。

通过使用这些检查功能，可以缩小故障区域并进行更有效的故障排除。

在本车中，诊断功能是和以下系统相结合的。

系统	诊断故障码检查	输入信号检查(传感器检查)	诊断测试模式(主动测试)
带EBD的ABS系统			
辅助保护系统			
组合仪表			

检查DTC时，有必要确定该DTC所表示的故障是否存在以下情况：1) 仍然存在；2) 以前发生过，但后来恢复正常。此外，DTC应与故障症状相对照，以确定它们是否相关。因此，在确认故障症状之前和之后都应检查DTC(例如，故障症状是否存在)，以便确定当前状况，如下表所示。

切勿跳过DTC检查。如果仅依靠故障情况，而不进行DTC检查，可能会对正常运行的系统进行不必要的故障排除或与故障无关的维修操作。应遵循以上所列程序，按正确顺序进行故障排除。

下面的流程图说明了如何使用DTC检查来进行故障排除。流程图指明了如何进行DTC故障排除或如何对故障症状表进行故障排除。

1 DTC检查

2 记录显示的DTC, 然后清除存储器

3 症状确认

A

存在症状

B

不存在症状

A

转至步骤5

B

4 使用症状模拟法进行模拟测试

5 DTC检查

A

DTC显示

B

无DTC显示

如果在初次DTC检查时显示过DTC, 说明该电路的线束或连接器以前可能出现过故障。

因此, 应检查线束和连接器(参见1-22页)。

A

系统正常

B

对各故障症状进行故障排除

故障仍然存在, 但不是在诊断电路中出现(首先显示的DTC是以前的故障或是次要的故障)。

症状模拟

提示:

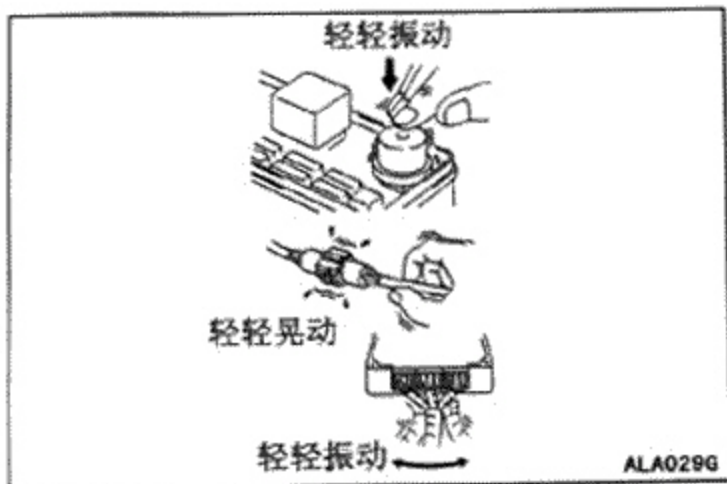
在故障排除中, 最困难的情况是无症状出现。在这种情况下, 必须进行全面的客户故障分析。对客户车辆发生故障时的条件和环境必须进行相同或相近的模拟。无论技术人员的技能或经验多么丰富, 如果在故障排除时不进行故障症状确认, 就可能会导致重要维修被忽略, 并导致错误或延误。

例如:

对于只有当发动机处于冷机状态或在不平路面上行驶时才会出现的故障, 如果只在发动机暖机状态或车辆处于静止状态时进行症状检查, 就无法发现这些故障。振动、高温或渗水(潮湿)引起的故障难以重现。下面的症状模拟测试对于这种情况则十分有效, 并且可应用于静止车辆。

症状模拟测试中的要点:

在故障症状模拟测试中, 必须确认故障症状和故障区域或故障零件。首先, 根据症状缩小可能的故障电路范围。然后, 连接检测仪并进行症状模拟测试, 判断被检测电路是存在故障还是正常。同时, 还要确认故障症状。请参考各系统的故障症状表, 缩小可能的原因范围。



1. 振动法: 当振动可能是主要原因时采用此方法。

(a) 零件和传感器

用手指轻微振动可能造成传感器零件出现故障, 检查是否发生故障。

提示: 剧烈振动继电器可能导致继电器断开。

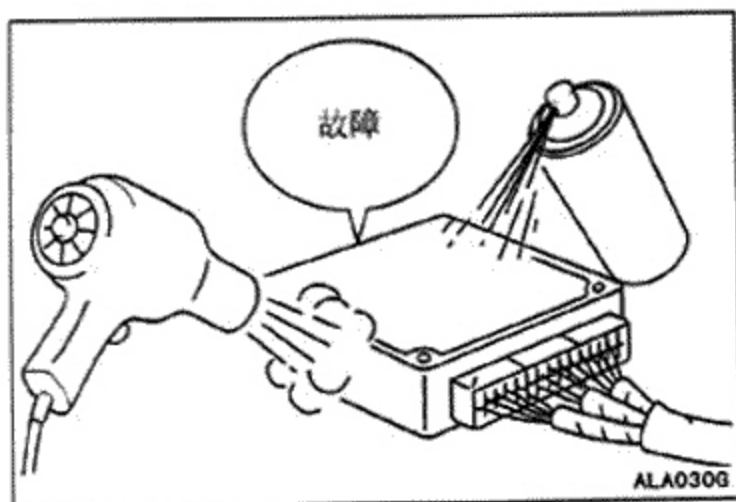
(b) 连接器

在垂直和水平方向轻轻晃动连接器。

(c) 线束

在垂直和水平方向轻轻晃动线束。

连接器接头和振动支点是应彻底检查的主要部位。

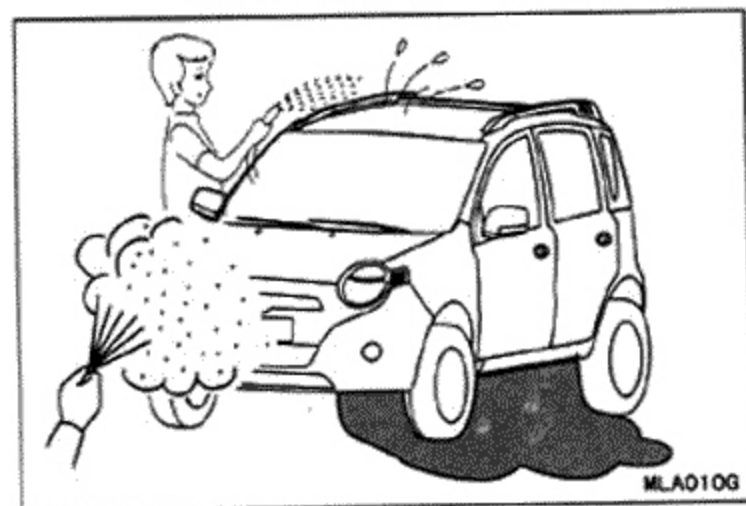


2. 加热法: 当故障似乎发生在可疑部位受热时采用此方法。

(a) 用电吹风或类似装置加热可疑的部件。检查是否出现故障。

注意:

- 加热不要超过 60°C (140°F) (超过该温度可能会损坏部件)。
- 不要直接加热ECU中的零件。



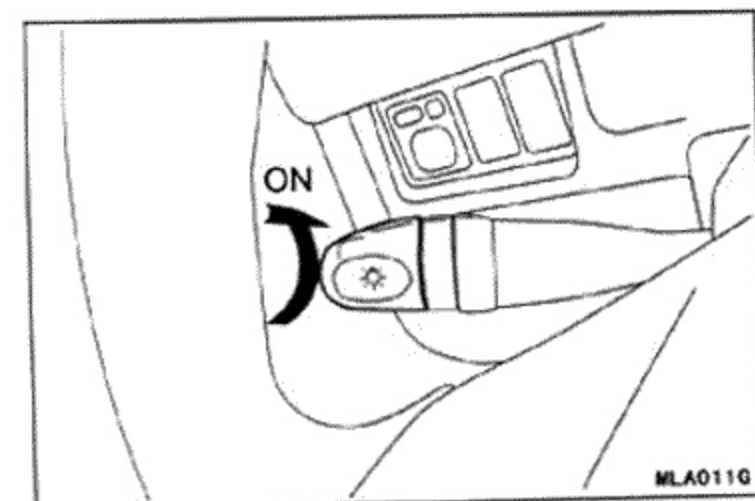
3. 喷水法: 当故障似乎发生在雨天或非常潮湿的条件下时采用此方法。

向车辆喷水, 检查是否出现故障。

注意:

- 切勿直接向发动机室喷水。通过向散热器前部喷水, 间接改变温度和湿度。
- 切勿向电子部件直接喷水。

提示: 如果车辆存在或发生过漏水故障, 则泄漏可能已经造成ECU或连接部位损坏。查找是否出现腐蚀或短路的迹象。进行测试时要小心。



4. 其他: 故障可能是由于电气负载过大所引起时采用此方法。

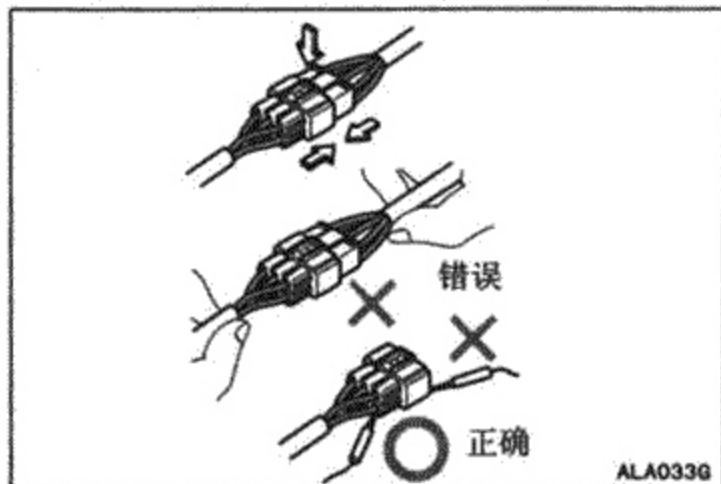
打开加热器鼓风机、前组合灯、后窗除雾器等所有电气负载并检查是否出现故障。

电路检查程序

1. 基本检查

(a) 电子部件的电阻测量条件

除非另有说明，所有电阻的测量都应在环境温度为20℃时进行。如果在高温下，如：车辆刚运转时，则所测量的电阻可能不符合规定。测量应在发动机充分冷却后进行。



(b) 连接器的处理

- (1) 断开连接器时，首先将两半配合部分紧压在一起以使其解锁，然后压下锁爪，并分离连接器。
- (2) 断开连接器时，严禁硬拉线束。直接抓住连接器并将其分离。
- (3) 连接连接器前，检查端子是否变形、损坏、松动或缺失。
- (4) 连接连接器时，用力压直至听到锁“咔嗒”声而锁止。
- (5) 如果使用电子检测仪检查连接器，则使用小型测试引线从后侧(线束侧)检查连接器。

注意：

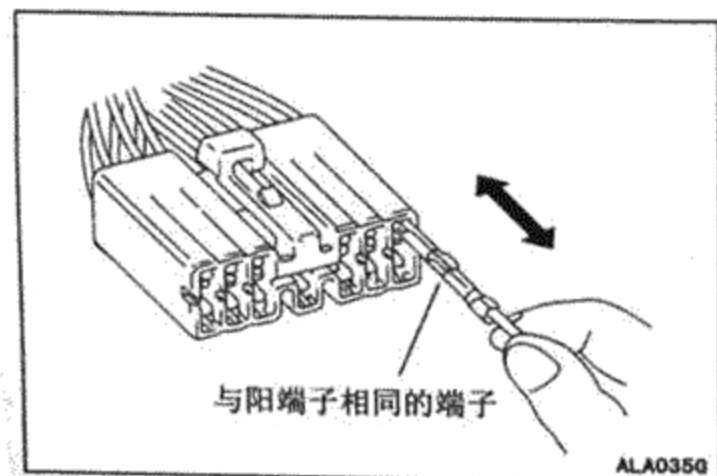
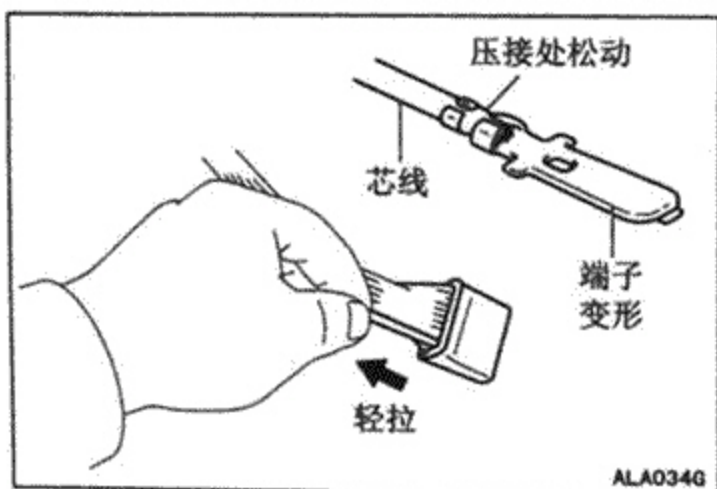
- 由于无法从后侧检查防水连接器，所以应通过连接分线束检查。
- 不要移动插入的检测仪探针，以免损坏端子。

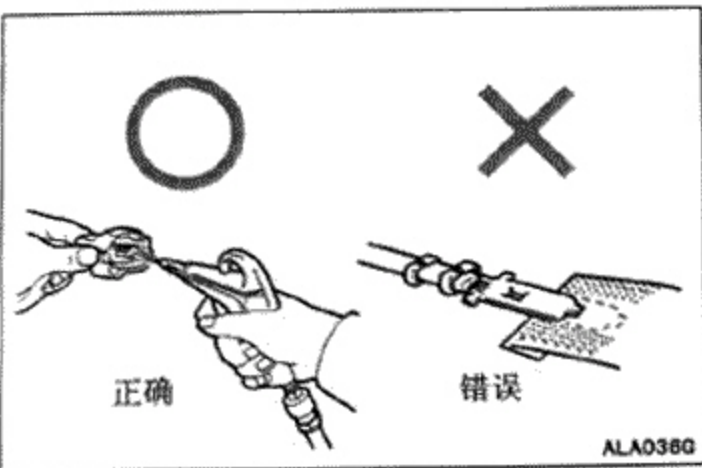
(c) 连接器检查点

- (1) 在连接器连接时进行检查：挤压连接器以确认其是否充分插入并锁止。
- (2) 断开连接器后进行检查：从连接器后部轻拉线束以进行检查。查看端子是否松开、缺失以及压接处是否松动和导线是否断裂。

注意：测试镀金阴端子时，务必使用镀金阳端子。

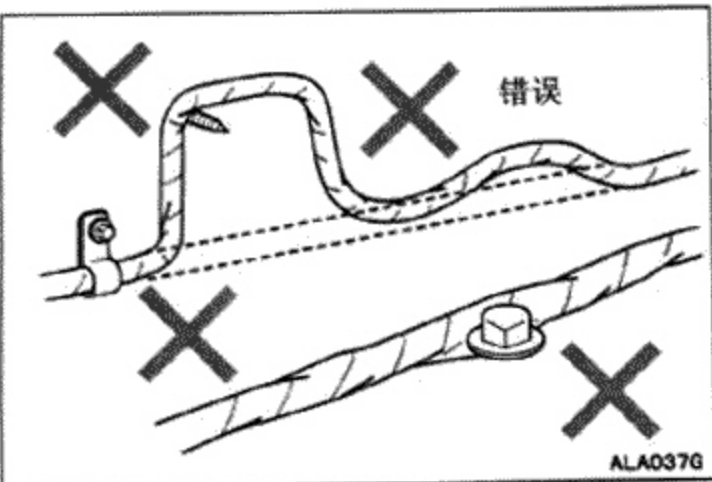
- (3) 检查端子的接触压力：准备一个备用的阳端子。将其插入一阴端子中，检查在插入过程中和完全搭接后的张力是否足够。





(d) 连接器端子的维修方法

- (1) 如果端子上有异物，使用风枪或棉丝抹布清洁接触点。严禁使用砂纸磨擦接触点，这将使镀层脱落。
- (2) 如果接触压力异常，则更换阴端子。
如果阳端子镀金(金黄色)，则使用镀金阴端子；
如果阳端子镀银(银白色)，则使用镀银阴端子。
- (3) 如果端子损坏、变形或腐蚀，应将其更换。如果端子无法锁止在外壳内，则可能需要更换该外壳。



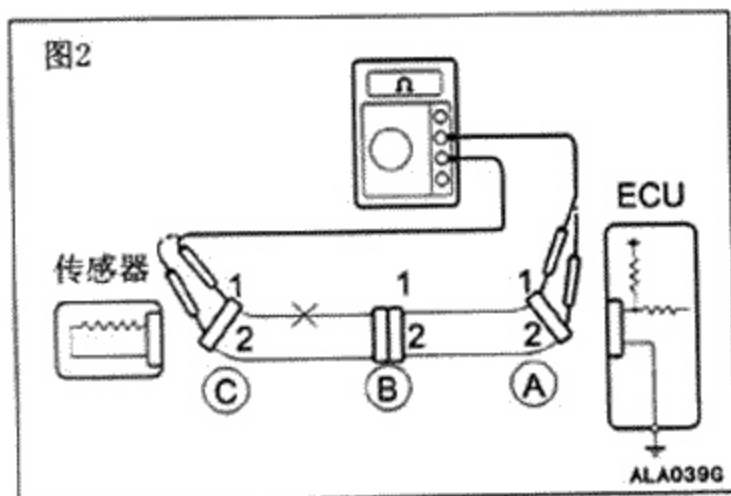
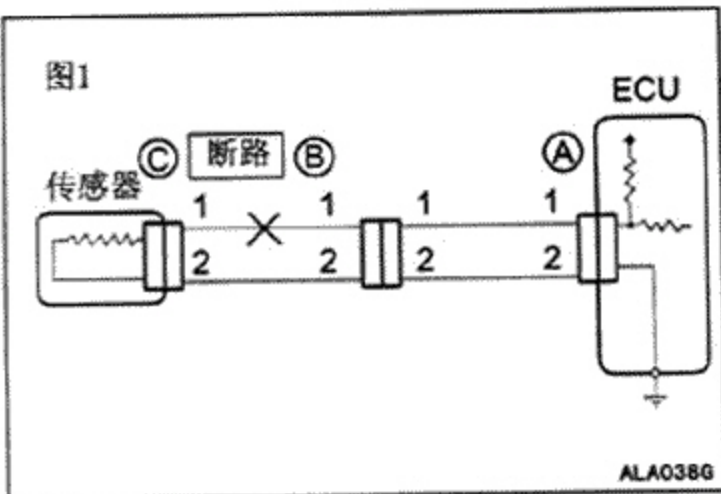
(e) 线束的处理

- (1) 如果要拆卸线束，开始前检查配线和箍位，以便其重新安装。
- (2) 切勿过度扭绞、拔拉或松开线束。
- (3) 切勿使线束接触到高温、旋转、移动、振动或锋利的零件。避开面板边缘、螺钉尖端和类似锋利物体。
- (4) 安装零件时，切勿挤压线束。
- (5) 严禁划伤或破坏线束的外皮。

如果外皮划伤或破裂，更换线束或使用聚氯乙烯绝缘带进行修理。

2. 检查是否断路

- (a) 关于图1中线束的断路，执行电阻检查(步骤b)或电压检查(步骤c)。



(b) 检查电阻。

- (1) 断开连接器“A”和“C”并测量它们之间的电阻。

电阻: 1Ω 或更小

提示: 垂直和水平轻摇线束时测量电阻。

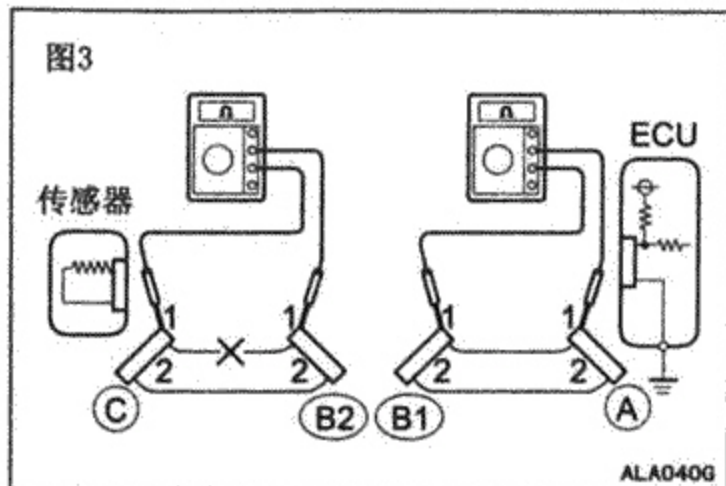
图2:

连接器A的端子1与连接器C的端子1之间 $\rightarrow 10k\Omega$ 或更大

连接器A的端子2与连接器C的端子2之间 $\rightarrow$ 小于 1Ω

此时连接器“A”的端子1与连接器“C”的端子1之间存在断路。

图3



(2) 断开连接器B并测量连接器之间的电阻。

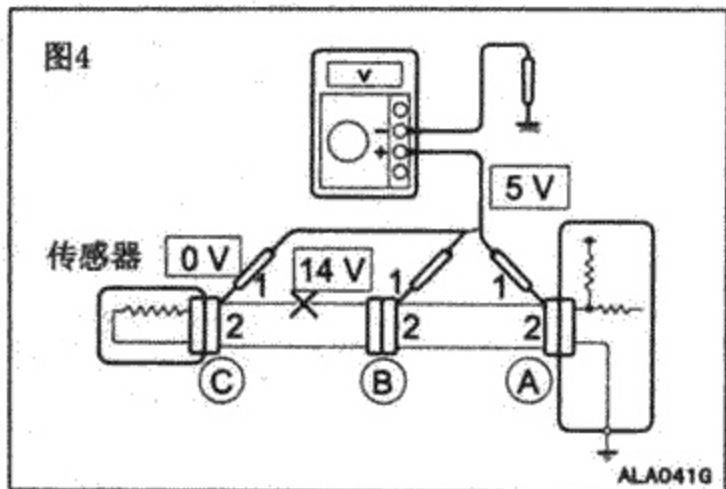
图3:

连接器A的端子1与连接器B1的端子1之间 → 小于 1Ω

连接器“B2”的端子1与连接器“C”的端子1之间 → $10k\Omega$ 或更大

此时连接器“B2”的端子1与连接器“C”的端子1之间存在断路。

图4



(c) 检查电压。

(1) 在向ECU连接器端子施加电压的电路中，通过电压检查可以检查断路。

图4:

在各连接器仍然连接时，测量车身搭铁与ECU 5V输出端子处连接器“A”的端子1、连接器“B”的端子1和连接器“C”的端子1之间的电压，并依此顺序。

(2) 示例结果:

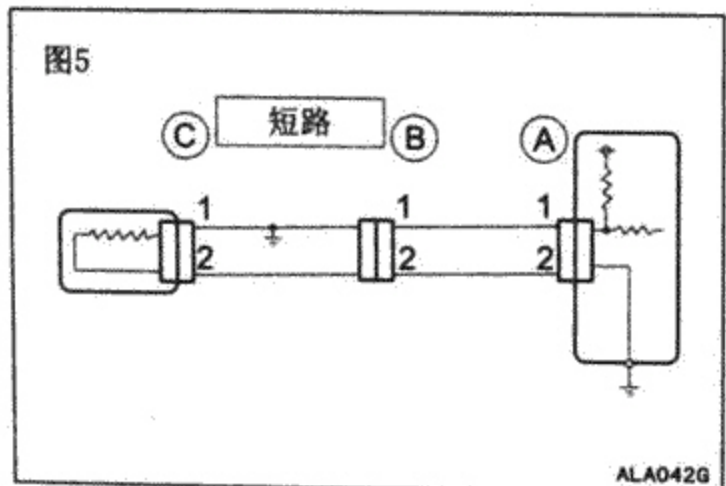
5V: 连接器“A”的端子1和车身搭铁之间

5V: 连接器“B”的端子1和车身搭铁之间

0V: 连接器“C”的端子1和车身搭铁之间

如果结果符合以上示例，则连接器“B”的端子1和连接器“C”的端子1之间的线束存在断路。

图5



3. 检查电路是否短路

(a) 如果线束对搭铁短路(图5)，则执行对车身搭铁的电阻检查，找出短路部分(见下)。

(b) 检查对车身搭铁的电阻。

(1) 断开连接器“A”和“C”并测量连接器“A”的端子1和2与车身搭铁之间的电阻。

电阻: $10k\Omega$ 或更大

提示: 垂直和水平轻摇线束时测量电阻。

图6中的情况:

连接器A的端子1与车身搭铁之间 → 小于 1Ω

连接器A的端子2与车身搭铁之间 → $10k\Omega$ 或更大

此时连接器“A”的端子1和连接器“C”的端子1之间存在短路。

图6

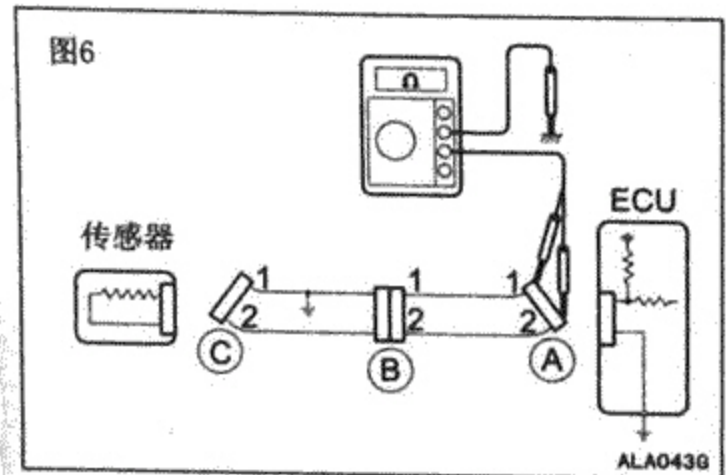
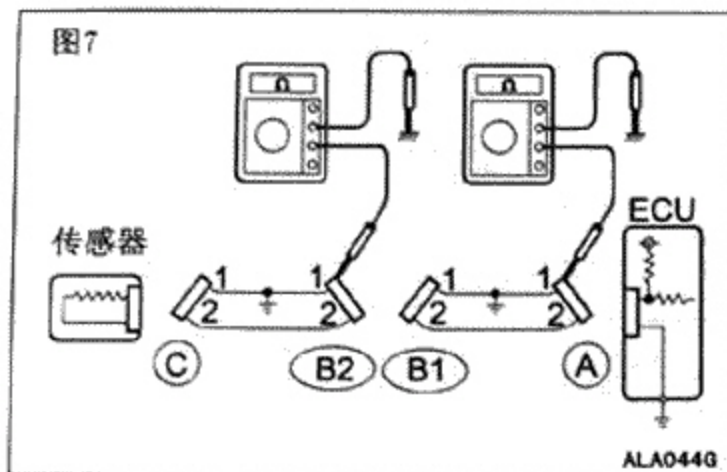


图7



- (2) 断开连接器“B”并测量连接器“A”的端子1与车身搭铁之间的电阻和连接器“B2”的端子1与车身搭铁之间的电阻。

图7:

连接器“A”的端子1与车身搭铁之间→10kΩ或更大

连接器“B2”的端子1与车身搭铁之间→小于1Ω

此时连接器“B2”的端子1和连接器“C”的端子1之间存在短路。

4. 检查和更换ECU

注意:

- 连接器连接至ECU时从线束侧连接器的后侧开始检查。
- 未规定测量条件时, 停止发动机并将点火开关转至ON位置, 再执行检查。
- 检查并确认连接器完全就位。检查导线是否松动、腐蚀或断裂。

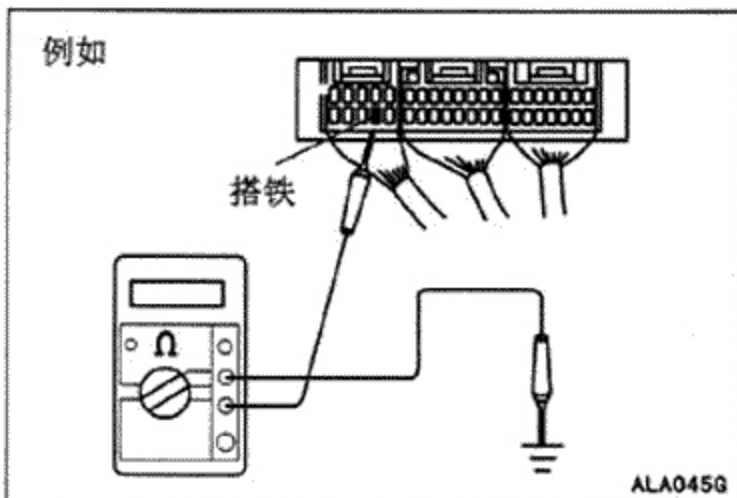
先检查ECU搭铁电路。如果有故障, 则应进行维修。

如果正常, 则ECU可能有故障。用工作正常的ECU替换原来的ECU, 检查症状是否出现。

- (a) 测量ECU搭铁端子和车身搭铁之间的电阻。

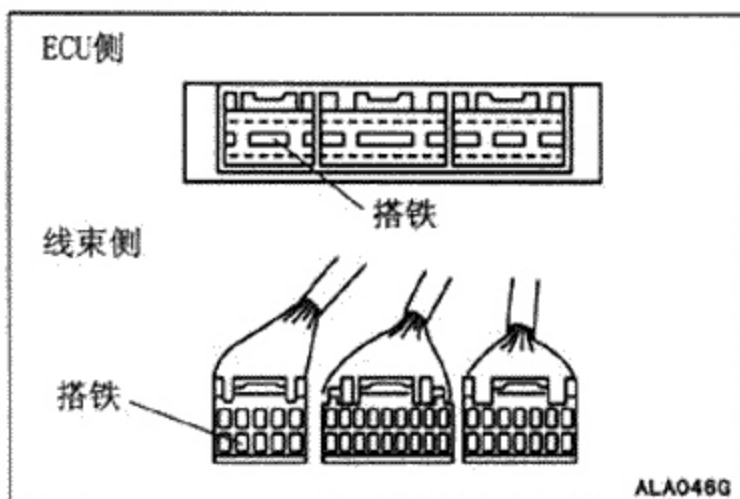
电阻: 1Ω或更小

例如



ECU侧

线束侧



- (b) 断开ECU连接器。检查搭铁端子(ECU侧和线束侧)是否有弯曲、腐蚀或存有异物的迹象。最后检查阴端子的接触压力。

术语

本手册中使用的缩略语

缩略语	含义
ABS	防抱死制动系统
A/C	空调
CD	光盘
CPU	中央处理器
DTC	诊断故障码
EBD	电子制动力分配
ECU	电子控制单元
GAS	汽油
GND	搭铁
HI	高
LH	左侧
LO	低
MAX.	最大值
MIN.	最小值
N	空档位置
RH	右侧
SRS	辅助保护系统
SSM	维修专用材料
SST	维修专用工具
T/M	变速器
VIN	车辆识别号
VVT-i	智能可变气门正时
W/H	线束
1st	一档
2nd	二档
2WD	两轮驱动车辆(4×2)
3rd	三档
4th	四档
5th	五档